

INVERTER DEVICE

Patent Number: JP10295094
Publication date: 1998-11-04
Inventor(s): SHIRONOKUCHI HIDEKI
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP10295094
Application Number: JP19970101442 19970418
Priority Number(s):
IPC Classification: H02P7/285
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost of an inverter device which drives a two-phase permanent magnet type DC motor and, furthermore, reduce its loss and improve its reliability.

SOLUTION: The respective one side terminals 35a and 36a of stator coils 35 and 36 of a permanent magnet type DC motor 34 are connected to output terminals 31c and 31d of a switching circuit 31 respectively, and other side terminals 35b and 36b are connected to a common connection point 24e of two capacitors 27 and 28 of a voltage doubler rectifying circuit 24. When currents are applied to the respective stator coils 35 and 36 in the positive directions (directions of arrows A1 and B1), a voltage is supplied from the capacitor 27 of the voltage doubler rectifying circuit 24 through transistors 32a and 32c on the positive side of the switching circuit 31. When currents are applied to the respective stator coils 35 and 36 in negative directions (directions of arrows A2 and B2), a voltage is supplied from the capacitor 28 of the voltage doubler rectifying circuit 24 through transistors 32b and 32d on the negative side of the switching circuit 31.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-295094

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H O 2 P 7/285

H O 2 P 7/285

$$Z$$

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-101442

(22)出願日 平成9年(1997)4月18日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 城ノ口 秀樹

愛知県瀬戸市穴田町991番地 株式会社東

芝愛知工場内

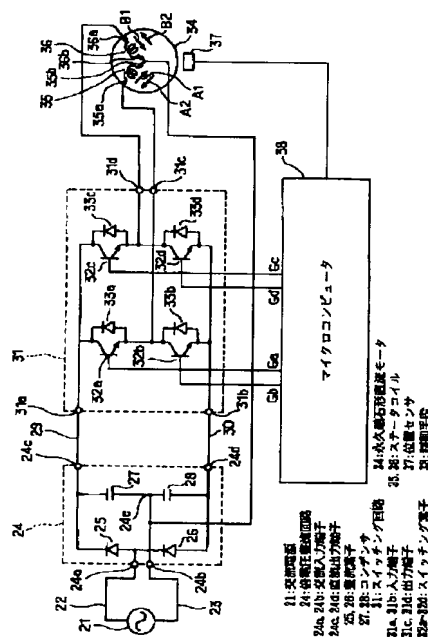
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 インバータ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 二相の永久磁石形直流モータを駆動するインバータ装置において、コストを低下すると共に、損失の低減ならびに信頼性の向上を図る。

【解決手段】 永久磁石形直流モータ３４のステータコイル３５および３６のそれぞれの一方の端子３５ａおよび３６ａをそれぞれスイッチング回路３１の出力端子３１ｃおよび３１ｄに接続し、他方の端子３５ｂおよび３６ｂを倍電圧整流回路２４の２個のコンデンサ２７および２８の共通接続点２４ｅに接続した。各ステータコイル３５および３６に正方向（矢印Ａ１、Ｂ１方向）へ通電されるときには、倍電圧整流回路２４のコンデンサ２７からスイッチング回路３１の正側のトランジスタ３２ａおよび３２ｃを通じて電圧が供給され、負方向（矢印Ａ２、Ｂ２方向）へ通電されるときには、倍電圧整流回路２４のコンデンサ２８から負側のトランジスタ３２ｂおよび３２ｄを通じて電圧が供給される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二相の永久磁石形直流モータを駆動するインバータ装置において、
2個の整流素子および2個のコンデンサをブリッジ接続して構成され、交流入力端子が交流電源に接続された倍電圧整流回路と、

4個のスイッチング素子をブリッジ接続して構成され、入力端子が前記倍電圧整流回路の直流出力端子に接続されたスイッチング回路と、

このスイッチング回路の各スイッチング素子に通電タイミング信号を与える制御手段とを備え、

前記永久磁石形直流モータの二相のステータコイルの各一端子は前記スイッチング回路の出力端子に接続され、前記ステータコイルの各他端子は前記倍電圧整流回路の2個のコンデンサの共通接続点に接続されていることを特徴とするインバータ装置。

【請求項2】 永久磁石形直流モータのロータの回転位置を検出する位置センサを設け、
前記制御手段は、前記位置センサからの位置検出信号に基づいて通電タイミング信号を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1記載のインバータ装置。

【請求項3】 制御手段は、永久磁石形直流モータのステータコイルに誘起される誘起電圧に基づいて通電タイミング信号を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1記載のインバータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二相の永久磁石形直流モータを駆動するインバータ装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】図4は、従来における二相の永久磁石形直流モータを駆動するインバータ装置の電気回路図を示している。交流電源1の交流電源母線2および3は、それぞれ整流回路4の交流入力端子4aおよび4bに接続されている。整流回路4は、4個のダイオード5a～5dがブリッジ接続されてなるもので、その直流出力端子4cおよび4dは、それぞれ直流電源母線6および7を介してスイッチング回路8の入力端子8aおよび8bに接続されている。また、直流電源母線6、7間には平滑用のコンデンサ9が接続されている。

【0003】スイッチング回路8は、入力端子8a、8b間に二組のスイッチング部S1、S2を構成するようにブリッジ接続された8個のNPN型トランジスタ10a～10hと、各トランジスタ10a～10hのコレクタ、エミッタ間に接続されたフライホイールダイオード11a～11hとから構成されている。スイッチング回路8の出力端子8cにはトランジスタ10aのエミッタとトランジスタ10bのコレクタとが接続され、出力端子8dにはトランジスタ10cのエミッタとトランジスタ

10dのコレクタとが接続されている。また、スイッチング回路8の出力端子8eにはトランジスタ10eのエミッタとトランジスタ10fのコレクタとが接続され、出力端子8fにはトランジスタ10gのエミッタとトランジスタ10hのコレクタとが接続されている。

【0004】二相の永久磁石形直流モータ12のステータコイル13の各端子13aおよび13bは、それぞれ上記スイッチング回路8の出力端子8cおよび8dに接続されている共に、ステータコイル14の各端子14aおよび14bは、それぞれスイッチング回路8の出力端子8eおよび8fに接続されている。

【0005】また、永久磁石形直流モータ12にはロータ（図示せず）の回転位置を検出する位置センサ15が配設されており、位置センサ15は、ロータの回転位置を検出すると、その回転位置に対応する位置検出信号をマイクロコンピュータ（以下、マイコンと称する）16に出力するようになっている。マイコン16は、位置センサ15から与えられた位置検出信号を演算し、その演算結果に基づいて各ステータコイル13および14の通電タイミングを決定し、各トランジスタ10a～10hのベース（ゲート）に通電タイミング信号（ベース信号）を出力するようになっている。

【0006】しかし、上記構成によれば、交流電源1から動作電源が与えられると、位置センサ15から出力される位置検出信号に基づいてマイコン16から通電タイミング信号がトランジスタ10a～10hに出力され、トランジスタ10a～10hがオンオフ制御されることによってステータコイル13および14が通電され、永久磁石形直流モータ12が駆動するようになる。

【0007】しかしながら、上記した従来のものにおいては、ステータコイル13の通電をトランジスタ10a～10dにより制御していると共に、ステータコイル14の通電をトランジスタ10e～10hにより制御している、つまり、各相の通電をそれぞれ4個のトランジスタにより制御していることから、二相では全体として8個のトランジスタが必要となり、その結果、コストが高くなるという問題点があった。

【0008】また、一般的に、トランジスタ10a～10hはオン中に残留電圧を生じることから、各ステータコイル13および14の通電に際してそれぞれ2個のトランジスタを介する上記した構成では、その残留電圧によって引き起こされる損失が大きくなったり、発熱量が大きくなって、信頼性が低下するという問題点もあった。

【0009】本発明は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、コストを低下することができると共に、損失の低減ならびに信頼性の向上を図ることができるインバータ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のインバータ装置

は、二相の永久磁石形直流モータを駆動するものにおいて、2個の整流素子および2個のコンデンサをブリッジ接続して構成され、交流入力端子が交流電源に接続された倍電圧整流回路と、4個のスイッチング素子をブリッジ接続して構成され、入力端子が前記倍電圧整流回路の直流出力端子に接続されたスイッチング回路と、このスイッチング回路の各スイッチング素子に通電タイミング信号を与える制御手段とを備え、前記永久磁石形直流モータの二相のステータコイルの各一端子は前記スイッチング回路の出力端子に接続され、前記ステータコイルの各他端子は前記倍電圧整流回路の2個のコンデンサの共通接続点に接続されているところに特徴を有する（請求項1）。

【0011】上記構成のインバータ装置によれば、永久磁石形直流モータの二相のステータコイルの各一端子はスイッチング回路の出力端子に接続され、各他端子は倍電圧整流回路の2個のコンデンサの共通接続点に接続されているので、制御手段からスイッチング回路のスイッチング素子に所定の順序で通電タイミング信号が与えられると、各ステータコイルには2個のコンデンサのうちのいずれかのコンデンサの端子間電圧により通電されるようになり、永久磁石形直流モータが駆動するようになる。

【0012】このとき、スイッチング回路は4個のスイッチング素子をブリッジ接続して構成しているので、スイッチング回路を8個のスイッチング素子により構成した従来のものとは異なり、コストを低下させることができる。

【0013】また、各ステータコイルへの通電は、1個のスイッチング素子を介してなされるので、2個のトランジスタを介する従来のものとは異なり、残留電圧によって引き起こされる損失を低減することができると共に、発熱量を小さくすることができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0014】また、上記インバータ装置において、永久磁石形直流モータのロータの回転位置を検出する位置センサを設け、制御手段を、位置センサからの位置検出信号に基づいて通電タイミング信号を生成するように構成しても良い（請求項2）。

【0015】上記構成のインバータ装置によれば、位置センサからの位置検出信号に基づいて通電タイミング信号が生成されるので、ステータコイルへの通電制御を高精度で行うことができる。

【0016】また、上記インバータ装置において、制御手段を、永久磁石形直流モータのステータコイルに誘起される誘起電圧に基づいて通電タイミング信号を生成するように構成しても良い（請求項3）。

【0017】上記構成のインバータ装置によれば、ステータコイルに誘起される誘起電圧に基づいて通電タイミング信号が生成されるので、位置センサを不要とするこ

とができ、コストをさらに低下させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例について図1および図2を参照して説明する。交流電源21の交流電源母線22および23は、それぞれ周知の倍電圧整流回路24の交流入力端子24aおよび24bに接続されている。この倍電圧整流回路24は、整流素子としての2個のダイオード25および26と、2個のコンデンサ27および28とがブリッジ接続されて構成されている。そして、倍電圧整流回路24の直流出力端子24cおよび24dは、それぞれ直流電源母線29および30を介してスイッチング回路31の入力端子31aおよび31bに接続されている。

【0019】スイッチング回路31は、入力端子31a、31b間にブリッジ接続されたスイッチング素子としての4個のNPN型トランジスタ32a～32dと、各トランジスタ32a～32dのコレクタ、エミッタ間に接続されたフライホイールダイオード33a～33dとから構成されている。スイッチング回路31の出力端子31cにはトランジスタ32aのエミッタとトランジスタ32bのコレクタとが接続され、出力端子31dにはトランジスタ32cのエミッタとトランジスタ32dのコレクタとが接続されている。

【0020】二相の永久磁石形直流モータ34において、ステータコイル35および36の一端子たる端子35aおよび36aは、それぞれ上記スイッチング回路31の出力端子31cおよび31dに接続され、他端子たる端子35bおよび36bは、共通接続されると共に上記倍電圧整流回路24における2個のコンデンサ27および28の共通接続点24eとも接続されている。

【0021】また、上記永久磁石形直流モータ34にはロータ（図示せず）の回転位置を検出するホール素子などの位置センサ37が配設されている。位置センサ37は、ロータの回転位置に対応する位置検出信号を制御手段としてのマイクロコンピュータ（以下、マイコンと称する）38に出力する。マイコン38は、位置センサ37から与えられた位置検出信号を演算してロータの回転位置を求め、その演算結果に基づいて各ステータコイル35および36の通電タイミングを決定し、各トランジスタ32a～32dのベースに通電タイミング信号を出力する。

【0022】次に、上記構成の作用について、図2に示すタイムチャートも参照して説明する。尚、図2中

（a）～（d）は、それぞれ上記トランジスタ32a～32dの通電タイミング信号Ga～Gdを示している。

【0023】まず、時刻t1において、トランジスタ32bおよび32cがオン状態、トランジスタ32aおよび32dがオフ状態とされると、倍電圧整流回路24のコンデンサ27の端子間電圧は、トランジスタ32cを介してステータコイル36に供給され、これにより、ス

テータコイル36の正方向（図1中矢印B1方向）へ通電されるようになる。また、コンデンサ28の端子間電圧は、トランジスタ32bを介してステータコイル35に供給され、これにより、ステータコイル35の負方向（図1中矢印A2方向）へ通電されるようになる。

【0024】次に、時刻t2において、トランジスタ32bおよび32dがオン状態、トランジスタ32aおよび32cがオフ状態とされると、コンデンサ28の端子間電圧は、トランジスタ32bを介してステータコイル35に供給されると共に、トランジスタ32dを介してステータコイル36に供給され、これにより、ステータコイル35の負方向（図1中矢印A2方向）、ステータコイル36の負方向（図1中矢印B2方向）へ通電されるようになる。

【0025】次に、時刻t3において、トランジスタ32aおよび32dがオン状態、トランジスタ32bおよび32cがオフ状態とされると、倍電圧整流回路24のコンデンサ27の端子間電圧は、トランジスタ32aを介してステータコイル35に供給され、これにより、ステータコイル35の正方向（図1中矢印A1方向）へ通電されるようになる。また、コンデンサ28の端子間電圧は、トランジスタ32dを介してステータコイル36に供給され、これにより、ステータコイル36の負方向（図1中矢印B2方向）へ通電されるようになる。

【0026】そして、時刻t4において、トランジスタ32aおよび32cがオン状態、トランジスタ32bおよび32dがオフ状態とされると、コンデンサ27の端子間電圧は、トランジスタ32aを介してステータコイル35に供給されると共に、トランジスタ32cを介してステータコイル36に供給され、これにより、ステータコイル35の正方向（図1中矢印A1方向）、ステータコイル36の正方向（図1中矢印B1方向）へ通電されるようになる。これ以降、トランジスタ32a～32dは、上述した時刻t1～t4と同様の順序にしたがってオンオフ制御され、それに応じて、ステータコイル35および36の通電が転流されるようになっていく。

【0027】このように、各相において180度の位相をもって転流され、その転流タイミングが90度ずれているので、ステータコイル35および36の通電に伴う磁界変化に応じてロータに回転力が生じ、これによって、二相の永久磁石形直流モータ34が駆動するようになる。

【0028】尚、このとき、トランジスタ32a～32dのオンオフ制御は、位置センサ37から出力された位置検出信号をマイコン38で演算し、マイコン38から各トランジスタ32a～32dに通電タイミング信号Ga～Gdを出力することによって行っている。

【0029】このように第1実施例によれば、永久磁石形直流モータ34のステータコイル35および36のそれぞれの一方の端子35aおよび36aをそれぞれスィ

ッチング回路31の出力端子31cおよび31dに接続し、他方の端子35bおよび36bを倍電圧整流回路24の2個のコンデンサ27および28の共通接続点24eに接続したので、各ステータコイル35および36に正方向へ通電される際には、倍電圧整流回路24のコンデンサ27からスィッチング回路31の正側のトランジスタ32aおよび32cを通じて電圧が供給され、負方向へ通電される際には、倍電圧整流回路24のコンデンサ28からスィッチング回路31の負側のトランジスタ32bおよび32dを通じて電圧が供給されるようになる。これにより、マイコン38からスィッチング回路31に所定順序で通電タイミング信号Ga～Gdが出力されると、各ステータコイル35および36の通電が転流し、永久磁石形直流モータ34が駆動するようになる。

【0030】このとき、スィッチング回路31は、4個のトランジスタ32a～32dをブリッジ接続して構成しているので、スィッチング回路を8個のスィッチング素子により構成した従来のものとは異なり、コストを低下させることができるようになる。

【0031】また、二相のステータコイル35および36への通電は、1個のトランジスタを介してなされるので、2個のトランジスタを経由する従来のものとは異なり、残留電圧によって引き起こされる損失を低減し得て、発熱量を小さくすることができ、信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0032】また、この場合、位置センサ37からの位置検出信号に基づいて通電タイミング信号Ga～Gdが生成されるので、ステータコイル35および36への通電制御を高精度で行うことができるようになる。

【0033】次に、本発明の第2実施例について、図3を参照して説明する。尚、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下、異なる部分について説明する。

【0034】この第2実施例においては、位置センサ37からの位置検出信号に基づいて通電タイミング信号Ga～Gdを生成するように構成した第1実施例とは異なり、ステータコイル35および36に誘起される誘起電圧を検出してこれを電気的に処理することによって位置検出信号を得て、通電タイミング信号Ga～Gdを生成するようにしている。具体的には、誘起電圧は、各相のステータコイル35および36の端子間電圧と基準電圧とを比較することにより得られ、位置検出信号は、その端子間電圧と基準電圧とがクロスする点を検出することにより得られるものである。

【0035】このような第2実施例によれば、第1実施例と同様の作用効果を得ることができると共に、第1実施例で説明した位置センサ37を不要とすることができ、その分、コストを低下させることができるようになる。

【0036】本発明は、上記実施例にのみ限定されるものでなく、次のように変形または拡張することができる。スイッチング素子としては、トランジスタ32a～32dの代わりにサイリスタ、GTOサイリスタ、MOSFET、IGBTなどを用いても良い。

【0037】

【発明の効果】以上の説明によって明かなように、請求項1記載のインバータ装置によれば、永久磁石形直流モータの二相のステータコイルの各一端子をスイッチング回路の出力端子に接続し、各他端子を倍電圧整流回路の2個のコンデンサの共通接続点に接続したので、スイッチング回路のスイッチング素子に所定の順序で通電タイミング信号が与えられると、各ステータコイルは2個のコンデンサのうちのいずれかのコンデンサの端子間電圧により通電され、永久磁石形直流モータが駆動するようになる。

【0038】このとき、スイッチング回路は4個のスイッチング素子をブリッジ接続して構成しているので、スイッチング回路を8個のスイッチング素子により構成した従来のものとは異なり、コストを低下させることができるようになる。

【0039】また、各ステータコイルへの通電は、1個のスイッチング素子を経由してなされるので、2個のトランジスタを経由する従来のものとは異なり、残留電圧によって引き起こされる損失を低減することができると共に、発熱量を小さくすることができ、信頼性の向上を

図ることができるようになる。

【0040】請求項2記載のインバータ装置によれば、位置センサからの位置検出信号に基づいて通電タイミング信号が生成されるので、ステータコイルへの通電制御を高精度で行うことができるようになる。

【0041】請求項3記載のインバータ装置によれば、ステータコイルに誘起される誘起電圧に基づいて通電タイミング信号が生成されるので、位置センサを不要とすることができ、コストをさらに低下させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す電気回路図

【図2】タイムチャート

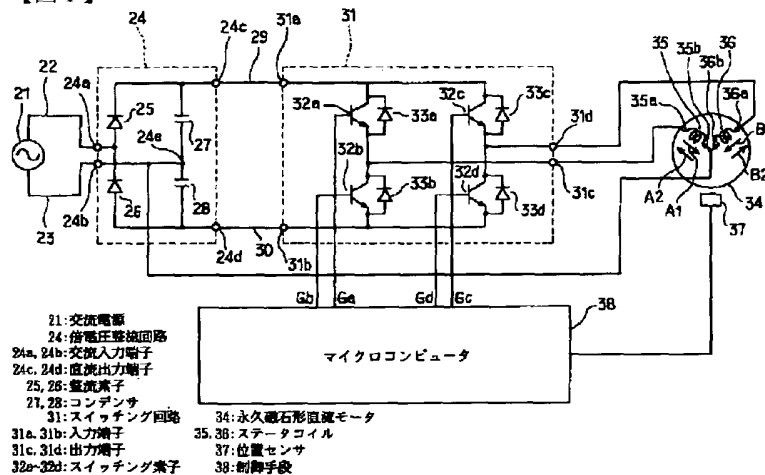
【図3】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図4】従来例を示す図1相当図

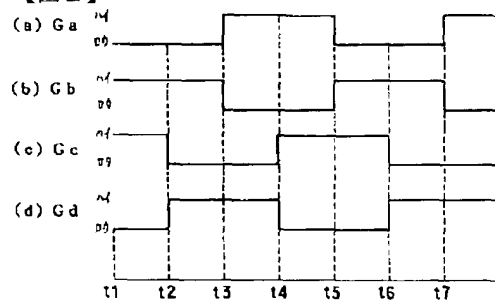
【符号の説明】

図面中、21は交流電源、24は倍電圧整流回路、24aおよび24bは交流入力端子、24cおよび24dは直流出力端子、25および26はダイオード（整流素子）、27および28はコンデンサ、31はスイッチング回路、31aおよび31bは入力端子、31cおよび31dは出力端子、32a～32dはトランジスタ（スイッチング素子）、34は永久磁石形直流モータ、35および36はステータコイル、37は位置センサ、38はマイクロコンピュータ（制御手段）である。

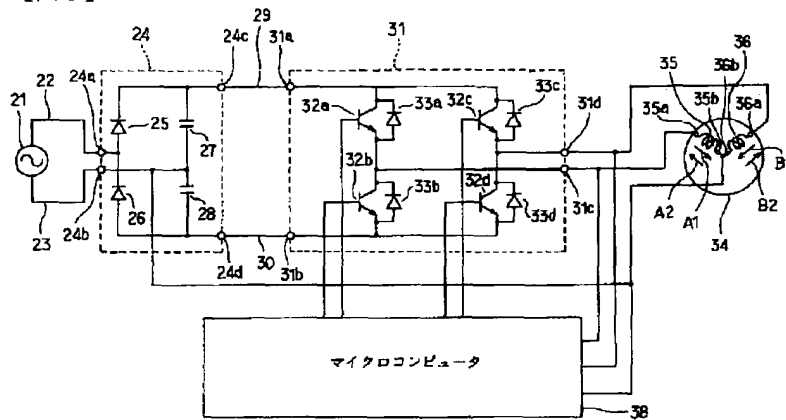
【図1】



【図2】



【図3】



【図 4】

